

**EMERGÊNCIA, CRESCIMENTO E PADRÃO DE
QUALIDADE DE MUDAS DE *Schizolobium amazonicum* Huber
ex Ducke SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO E
PROFUNDIDADES DE SEMEADURA ¹**

Leonilde dos Santos ROSA²

Thiago Almeida VIEIRA³

Daniel Sousa SANTOS⁴

Laura Cristina B. da SILVA⁴

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do sombreamento e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas, no crescimento e no padrão de qualidade das mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), uma espécie nativa da Amazônia de valor econômico. O estudo foi realizado no viveiro do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia, em Belém, Pará (1^o 28'0" S, 48^o 27'0" W). O experimento obedeceu a um delineamento estatístico em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas com quatro repetições, em que as parcelas foram constituídas pelos níveis de sombreamento obtidos com tela de sombrite (30%, 50% e 70%) e a pleno sol, e as subparcelas pelas profundidades de semeadura (1,0 cm 2,0 cm). A semeadura foi realizada diretamente em sacos plásticos, previamente cheios com terra preta (terriço). Os resultados obtidos evidenciaram que a emergência de plântulas de paricá não foi influenciada pelos níveis de sombreamento, tampouco pelas profundidades de semeadura testadas. Com base na performance de crescimento em diâmetro e na produção de matéria seca, conclui-se que a formação de mudas embaladas de paricá, em condição de viveiro, requer um sombreamento intermediário de 30%, uma vez que nestas condições as mudas apresentaram maior rusticidade e maior padrão de qualidade.

TERMO PARA INDEXAÇÃO: Paricá, Sementes, Mudas, Viveiro.

¹ Aprovado em 24.11.09 para publicação.

² Engenheira Florestal, Dra., Professora do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).
E-mail: leonilde.rosa@ufra.edu.br.

³ Engenheiro Florestal, M.Sc., Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-PA).

⁴ Engenheiros Florestais, Consultores independentes.

***Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke EMERGENCE, GROWTH AND SEEDLING QUALITY, UNDER DIFFERENT SHADING LEVELS AND SOWING DEPTHS**

ABSTRACT: This research aimed to evaluate the effect of shading levels and sowing depth on seedlings emergence, growth and quality of seedling of the paricá (*Schizolobium amazonicum*), an Amazonian native species of economic value. The study was carried out in the research nursery of the Federal Rural University of Amazon (UFRA), in Belém (1° 28'0" S, 48°27' 0" W), Pará State. The experiment was arranged in a completely randomized block design, in subdivided plots with four replicates, where shading levels (30%, 50% and 70%) and full sunlight were in the principal plot and sowing depth was the secondary plot. Sowing was done directly in plastics bags previously filled with top soil. The results showed that emergence of paricá seedlings was not affected by shading levels and sowing depth. Based in the growth performance in diameter and production of dry matter, it is possible to conclude that the development of paricá seedlings in nursery conditions needs an intermediate shading of 30%, since in these conditions seedlings presented greater rusticity and quality.

INDEX TERMS: Paricá, Seed, Seedling, Nursery.

1 INTRODUÇÃO

A espécie arbórea *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke, conhecida como paricá, pertencente à família Caesalpiniaceae, é nativa da região Amazônica e habita áreas de florestas primárias e secundárias de terra firme, bem como de várzea alta com predominância de solos argilosos (DUCKE, 1949). Ela tem uma ampla distribuição natural, ocorrendo nos estados do Pará, Amazonas, na fronteira do Peru e Colômbia (DUCKE, 1949; CARVALHO, 1994; ROSA, 2006a).

O paricá apresenta características morfológicas e fenotípicas semelhantes a *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (PAULA; ALVES, 1997), sendo considerada por Barneby (1996) uma variedade desta.

O paricá se propaga por estacas retiradas de material juvenil (ROSA; PINHEIRO, 2001) e por sementes submetidas a tratamentos pré-germinativos para quebra de dormência tegumentar (LEÃO; CARVALHO, 1995; ROSA, 2006b).

Sua madeira é bastante utilizada para laminação, além de ser considerada promissora para obtenção de celulose e papel (PEREIRA; MELO; ALVES, 1982; CORRÊA, 1985) e para produção de forros, palitos e fabricação de canoas (LE COINTE, 1947; RIZZINI, 1971; ROSA, 2006a).

Por ser uma espécie de rápido crescimento, apresenta grande potencial para ser utilizada em programas de reflorestamento (PEREIRA; MELO; ALVES, 1982; VIBRANS, 1996, ALVINO et al., 2004; ALVINO, 2006; ROSA 2006b) e em sistemas agroflorestais (MARQUES, 1990; RIBEIRO, 1997; YAMADA; GOHOLZ, 2002). Não obstante, para que um programa de reflorestamento seja exitoso, do ponto de vista econômico e ambiental, é preciso produzir mudas de boa qualidade que apresentem crescimento uniforme e menor porcentagem de mortalidade no campo e, por conseguinte, menor necessidade de replantio.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do sombreamento e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas, no crescimento e no padrão de qualidade de mudas de paricá.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no viveiro do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia, (1° 28'0" S, 48° 27'0" W), em Belém no estado do Pará. O experimento obedeceu a um delineamento estatístico em blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições, onde as parcelas foram constituídas pelos níveis de sombreamento obtidos com tela de sombrite (30%, 50% e 70%) e a pleno sol, e as

subparcelas pelas profundidades de semeadura (1,0 cm 2,0 cm). Foram utilizadas 20 sementes em cada subparcela e um total de 640 sementes em todo o experimento. O lote de sementes utilizado neste experimento foi armazenado em saco de papel em sala climatizada, por um período de oito meses.

As sementes, por apresentarem dormência tegumentar, foram escarificadas mecanicamente e imersas em água com temperatura ambiente por 24 horas. Após essa etapa, as sementes foram semeadas deitadas diretamente em sacos de polietileno, com 14 cm de diâmetro e 17 cm de altura, previamente cheios com terra preta (terriço). As análises do substrato usado no experimento estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Análises químicas e físicas do substrato (terriço) utilizado no experimento de paricá (*Schizolobium amazonicum*).

Características	Resultados
pH (em água)	5,0
N (%)	0,22
P (mg/dm ³)	22
K (mg/dm ³)	17
Na (mg/dm ³)	10
Ca (cmol _c /dm ³)	1,2
Ca+Mg (cmol _c /dm ³)	1,5
Al (cmol _c /dm ³)	0,4
MO g/kg	13,72
Cu (mg/kg)	1,8
Mn (mg/kg)	3,7
Fe (mg/kg)	88,0
Zn (mg/kg)	10,2
Areia grossa (g/kg)	546
Areia fina (g/kg)	259
Silte (g/kg)	95
Argila total (g/kg)	100

A contagem da emergência de plântulas foi realizada diariamente até a estabilização deste processo. Os dados de emergência foram transformados em $\text{arc sen} \sqrt{\% / x}$ para normalização dos mesmos, após serem submetidos ao teste de Goodness. O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi calculado segundo Maguire (1962).

As avaliações do crescimento e do padrão de qualidade das mudas foram realizadas com base no crescimento em altura, diâmetro do coleto, peso da matéria seca total, 60 dias após a sementeira. O peso da matéria seca foi obtido de 8 plantas, retiradas aleatoriamente de cada subparcela. O material vegetal foi secado em estufa a 70°C, até peso constante. Os dados referentes à emergência e ao crescimento foram submetidos à análise de variância e regressão.

O cálculo do índice de qualidade de mudas foi realizado ao final do experimento, segundo Dickson, Leaf e Hosner (1960). Cabe destacar que este índice tem sido utilizado em vários estudos que tratam de parâmetros morfológicos relacionados à qualidade de mudas (GOMES et al., 2002; CHAVES; PAIVA, 2004; JOSÉ; DAVIDE; OLIVEIRA, 2005; MALAVASI; MALAVASI, 2006; SILVEIRA, 2008), pois conjuga no seu cálculo diversos parâmetros morfológicos, como altura, diâmetro do coleto e o peso de matéria seca.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 EMERGÊNCIA

O início da emergência de plântulas de paricá, independentemente dos níveis de sombreamentos e das profundidades de sementeira estudadas, ocorreu três dias após a sementeira, prolongando-se até o décimo sexto dia. Os resultados da análise de variância para

a porcentagem final de emergência revelaram que não houve diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de probabilidade para o sombreamento e profundidade de sementeira, tampouco para a interação entre estes fatores.

Vale registrar que as maiores porcentagens de emergência (72,5%, 70% e 67,5%), independentemente da profundidade, foram observadas sob 30%, 50% e a pleno sol, respectivamente. Estes percentuais foram inferiores aos obtidos por Falesi e Santos (1996), que, ao estudarem a produção de mudas de paricá, obtiveram aproximadamente 91% de emergência.

A redução no percentual de emergência de plântulas de paricá pode ser atribuída às condições e ao longo período de armazenamento das sementes utilizadas neste experimento, conforme mencionado anteriormente. Neste sentido, pesquisas sobre armazenamento de sementes de paricá comprovaram que o aumento do período de armazenamento afeta a viabilidade da semente (LINHARES et al., 1998; LINHARES, 2000).

A análise de variância para a velocidade de emergência das plântulas de paricá não mostrou diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade para o efeito do fator sombreamento, profundidade de sementeira e para a interação destes fatores.

Muito embora neste experimento a emergência das plântulas de paricá não tenha sido afetada pelo sombreamento e profundidade de sementeira, bem como pela interação dos mesmos, sabe-se que estes fatores exercem forte influência na emergência de plântulas de espécies florestais tropicais. Estudos realizados com *Aniba rosaeodora* Ducke (MARQUES; VARELA; MELO, 1999) e *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (ROSA et al., 1999) revelaram que o sombreamento afetou significativamente

o índice de velocidade de emergência dessas espécies. Isto porque existe uma forte correlação entre a radiação solar e a temperatura, e esta última exerce forte influência sobre a duração do período de pré-germinação e sobre a velocidade de germinação e emergência das sementes (POPINIGIS, 1977; BIANCHETI, 1981).

A semente profunda, por sua vez, dificulta a emergência de plântulas, tendo em vista que o substrato funciona como barreira física. Neste sentido, pesquisas desenvolvidas com *Aspidosperma album* e *Sclerolobium paniculatum*, *Parkia multijuga* (PEREIRA; PEDROSO, 1982); *Bertholettia excelsa* (MULLER; FIGUEIREDO, 1991); *Aniba rosaeodora* (ROSA; OHASHI; SILVA, 1999) e *Euterpe oleracea* (SILVA et al., 2007) mostraram que a profundidade afetou fortemente a emergência de plântulas destas espécies florestais.

Como se percebe, a profundidade de semente exerce um papel importante na germinação, na velocidade de emergência e na sobrevivência de plântulas, uma vez que existe uma forte relação deste fator com a temperatura, umidade e resistência do solo (MINORE, 1985).

3.2 CRESCIMENTO

3.2.1 Altura e Diâmetro

Os resultados da análise de variância para o crescimento em altura (Teste $F = 5,15$) e diâmetro do coleto (Teste $F = 5,24$), ao final do período experimental, revelaram diferenças estatísticas significativas ao nível de 5% de probabilidade para o fator sombreamento, o mesmo não ocorreu com a profundidade e a interação com o sombreamento.

A análise de regressão para o crescimento em altura, ao final do período experimental, mostrou que o crescimento em altura respondeu linearmente ao sombreamento (Figura 1). Nota-se que o maior crescimento em altura (22,8 cm) foi obtido sob 70% de sombreamento.

O efeito positivo do sombreamento sobre o crescimento em altura foi observado em mudas de *Prunus brasiliensis* (STURION, 1980); *Cordia trichoma* e *Astronium fraxinifolium* (JESUS et al., 1987); *Dinizia excelsa* (VARELA; SANTOS, 1992); *Piptadenia peregrina*, *Colubrina rufa*, *Tabebuia serratifolia* e *Dalbergia nigra* (REIS et al., 1994); *Aniba rosaeodora* (ROSA et al., 1997), *Virola surinamensis* (ROSA et al., 1999), *Clitoria fairchildiana* (PORTELA; SILVA; PINÃ-RODRIGUES, 2001).

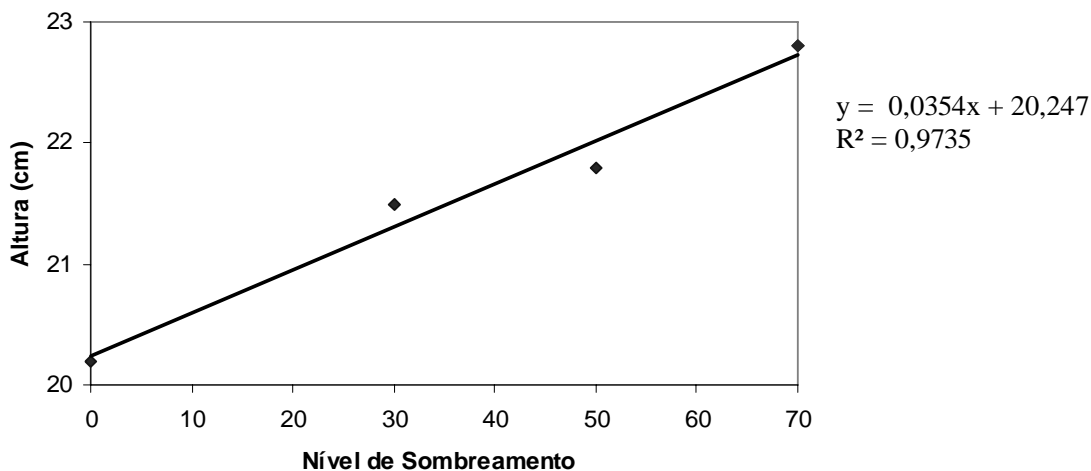


Figura 1 - Ajuste ao modelo de regressão linear para o crescimento em altura de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), em função do sombreamento, 60 dias após a semente.

Contudo, apesar de a tendência linear do crescimento em altura em resposta ao aumento na intensidade de sombreamento ser muito frequente na fase juvenil de espécies florestais tropicais, esta resposta varia de acordo com a capacidade de adaptação de cada espécie. No

caso do paricá, o crescimento em altura com elevação do sombreamento foi uma resposta à deficiência de radiação solar nos tratamentos mais sombreados, uma vez que o aumento no crescimento em altura foi acompanhado da redução no crescimento diamétrico (Figura 2).

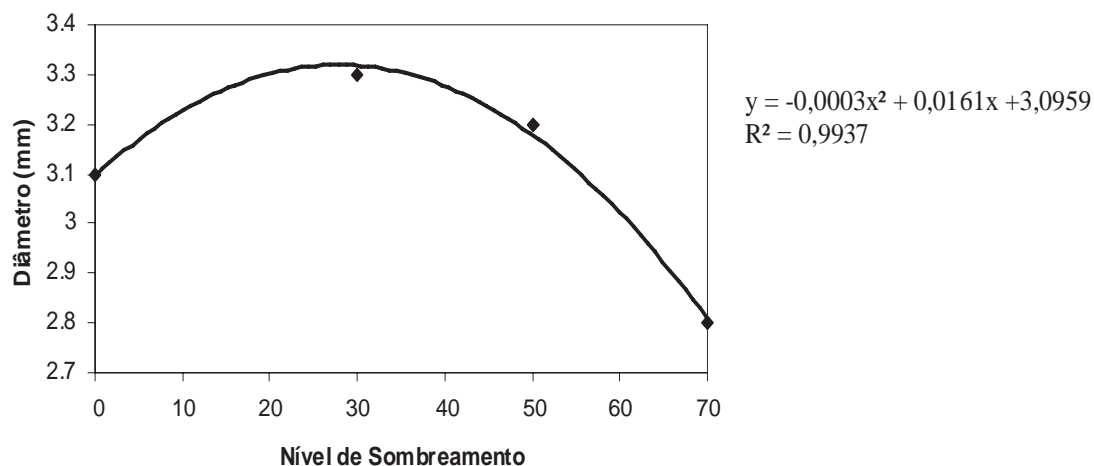


Figura 2 - Ajuste ao modelo de regressão quadrático para o crescimento em diâmetro do coleto de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), em função do sombreamento, 60 dias após a semeadura.

Percebe-se na Figura 2 que o crescimento em diâmetro apresentou tendência quadrática, revelando um decréscimo a partir de 30% de sombreamento. Verifica-se que o menor crescimento em diâmetro (2,8 mm) foi observado sob 70% de sombreamento. Esta tendência à redução no crescimento diamétrico, com o aumento do sombreamento, demonstra que o crescimento do paricá na fase juvenil não responde favoravelmente a sombreamentos intensos, ao contrário, denota a adaptação desta espécie a ambientes com alta incidência de radiação solar, indicando que ela apresenta característica de espécie heliófila. Esta característica também foi apontada por Rosa (2006a), ao estudar a silvicultura do paricá

Este comportamento do paricá revela que o diâmetro, diferentemente da altura, é um parâmetro morfológico importante para avaliar

a rusticidade desta espécie na fase de muda. Cabe salientar que o crescimento do diâmetro do coleto tem uma forte correlação entre a porcentagem de sobrevivência e crescimento da muda no campo, o mesmo acontecendo em relação à altura da planta (CARNEIRO, 1983).

O decréscimo em diâmetro do coleto com o aumento do sombreamento foi observada em mudas de *Schizolobium parayba*, *Albizzia lebeck* e *Piptadenia rígida* (POGGIANI; BRUNI; BARBOSA, 1992); *Dinizia excelsa* (VARELA; SANTOS, 1992); *Aniba rosaeodora* (ROSA et al., 1997), *Dipterix odorata* (UCHIDA; CAMPOS, 2000) *Hymenaea courbaril* (CAMPOS; UCHIDA, 2002) e *Jacaranda puberula* (ALMEIDA et al., 2005). Estas espécies, assim como o paricá, apresentaram decréscimo no crescimento diamétrico sob 70% de sombreamento.

Para Koslowski (1962), o crescimento diamétrico em condições sombreadas mantém uma relação mais direta com a fotossíntese do que o crescimento em altura. De acordo com este autor, o crescimento em diâmetro das plantas depende, sobretudo, do balanço favorável entre a fotossíntese e a respiração.

3.2.2 Produção de matéria seca total

Os resultados da análise de variância para a produção de matéria seca total das mudas de paricá ($F= 14,33$) mostraram diferenças significativas a 5% de probabilidade apenas para o fator sombreamento.

Da mesma forma que o crescimento em diâmetro, o ajuste ao modelo de regressão quadrático para a produção de matéria seca total em função do sombreamento apresentou uma tendência quadrática, com decréscimo da matéria seca a partir 30% de sombreamento (Figura 3). O menor valor de matéria seca total (3,0g) foi obtido sob 70% de sombreamento, indicando que este sombreamento não é recomendável para a produção de mudas de paricá em condição viveiro. Essa performance de crescimento inicial do paricá, em condições de viveiro, indica que esta espécie apresenta taxa fotossintética relativamente baixa sob sombreamentos intensos.

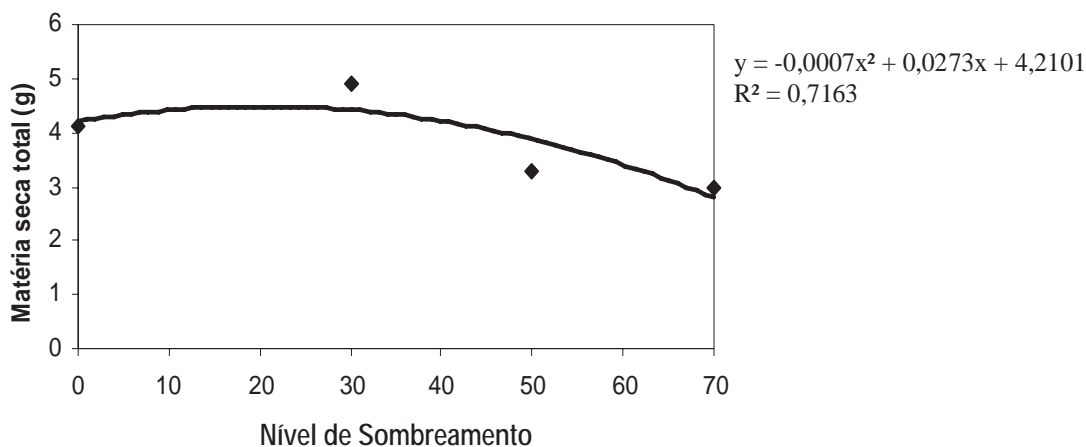


Figura 3 - Ajuste ao modelo de regressão quadrático para a produção de matéria seca total de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*), em função do sombreamento, 60 dias após a semeadura.

A influência do sombreamento sobre a produção de matéria seca foi constatada em estudos realizados com várias espécies florestais, tais como: *Hymenae stigonocarpa* (FERREIRA et al., 1977); *Eucalyptus grandis* (FONSECA, et al., 1979); *Eperua bijuga* Mart. ex Benth. (FAÇANHA; VARELA, 1987); *Dinizia excelsa* (VARELA; SANTOS, 1992); *Goupia glabra* (DANIEL; OHASHI; SANTOS, 1994); *Aniba rosaeodora* Ducke (ROSA et al., 1997). Estes autores observaram que níveis de sombreamento intermediários

resultaram em maior produção de matéria seca dessas espécies.

Em contraposição, existem espécies que apresentam elevada capacidade de aclimação sob diferentes níveis de sombreamento, como *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Grisebach e *Zeihera tuberculosa* (Vell.) Bur (ENGEL; POGGIANI, 1990), *Ceiba pentandra* (E.) Gaertn. (PEDROSO; VARELA, 1995), devido apresentarem grande plasticidade morfológica em resposta ao sombreamento.

As mudas de paricá produzidas sob 30% de sombreamento, independentemente da profundidade de semeadura, apresentaram maior padrão de qualidade, visto que o índice de qualidade de Dickson foi superior (0,52) ao índice obtido a pleno sol (0,47), sob 50% de sombreamento (0,38) e 70% de sombreamento (0,27).

Chaves e Paiva (2004), estudando a influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de *Senna macranthera*, verificaram que o maior índice de qualidade de Dickson (3,73) ocorreu quando as mudas ficaram 105 dias sob sombreamento.

Apesar da importância do índice de Dickson para a determinação do padrão de qualidade de mudas, o diâmetro do coleto e a matéria seca total são parâmetros morfológicos que podem ser utilizados para avaliar a qualidade das mudas de paricá produzidas em viveiro. Contudo, o cálculo deste índice bem como da produção de matéria seca total requerem a destruição das mudas, diferentemente dos parâmetros morfológicos diâmetro do coleto e altura. Assim, nos casos em que a destruição de mudas não seja possível, pode-se lançar mão destes dois últimos parâmetros.

Além disso, a utilização de um único parâmetro morfológico para a determinação da qualidade das mudas de espécies florestais produzidas em viveiro não é recomendável, visto que a resposta positiva do crescimento em altura com o aumento da intensidade de sombreamento verificada em muitas espécies florestais nem sempre representa alto padrão de qualidade da muda; ao contrário, pode ocasionar a produção de mudas estioladas e fracas e, por conseguinte, de baixa qualidade, como foi o caso do paricá.

4 CONCLUSÃO

- a) A emergência de plântulas de paricá não foi influenciada pelos níveis de sombreamento utilizados, tampouco pelas profundidades de semeadura testadas.
- b) Com base na performance de crescimento em diâmetro e na produção de matéria seca, conclui-se que a formação de mudas embaladas de paricá, em condição de viveiro, requer um sombreamento intermediário de 30%, uma vez que nestas condições as mudas apresentaram maior rusticidade e maior padrão de qualidade.
- c) O diâmetro do coleto e a matéria seca total são parâmetros morfológicos importantes, juntamente com o índice de qualidade de Dickson, para avaliar a qualidade e a rusticidade das mudas de paricá produzidas em condições de viveiro.
- d) Pesquisas ecofisiológicas sobre comportamento de plantas de paricá em ambientes controlados e não controlados fazem-se necessárias para se definir o grupo ecofisiológico do paricá.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S.; MAIA, N.; ORTEGA, A. R.; ÂNGELO, A. C. Crescimento de mudas de *Jacaranda puberula* Cham. em viveiro submetidas a diferentes níveis de luminosidade *Ciência Florestal*, v. 15, n. 3, 2005.
- ALVINO, F. de O. *Semeadura direta de Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke sob diferentes espaçamentos e consorciado com leguminosas de cobertura, em áreas de pastagens degradadas. 2006. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

- ALVINO, F. de O.; ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A.; CARVALHO, M. O. semeio direto do paricá como alternativa para a implementação de sistemas agroflorestais no Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. *Anais...* Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 619p. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).
- BARNEBY, R. C. Neotropical fabales at NY: asides and oversights. *Britonia*, v.42, n.2, p.174-187, 1996.
- BIANCHETTI, A. *Produção e tecnologia de sementes de essências florestais*. Curitiba: EMBRAPA/UFRPFCS, 1981.22p. (EMBRAPA/UFRPFCS. Documentos, 02)
- CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.3, p.281-288, 2002.
- CARNEIRO, J. G. de A. *Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que indicam a sua qualidade*. Curitiba: FUPEF, 1993. p. 1-40. (Série Técnica, n.12).
- CARVALHO, P. E. R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira*. Colombo: EMBRAPA-CNPQ/SPI, 1994. p.470-475.
- CHAVES, A. S.; PAIVA., H. N. Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.). *Scientia Forestalis*, n.65, p.22-29, 2004.
- CORRÊA, A. Z. Essências papeleiras de reflorestamento: 8 madeiras nativas da Amazônia. *Acta Amazônica*, v.15, n.3/4, p.371- 402, 1985.
- DANIEL, O.; OHASHI, S. T.; SANTOS, R. A. Produção de mudas de *Goupia glabra* (cupiúba): efeito de níveis de sombreamento e tamanho de embalagens. *Revista Árvore*, v. 18, n.1, p.1-13, 1994.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Seedlings quality-soil fertility relation ship of white spruce and red white pine in nurseries. *For. Chron.*, v. 36, p. 237-241, 1960.
- DUCKE, A. *Notas sobre a flora neotropical-II: as leguminosas da Amazônia brasileira*. Belém: IAN, 1949. 248 p. (IAN. Boletim Técnico, 18).
- ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. *IPEF*, n.43/44, p. 1-10, 1990.
- FAÇANHA, J. G. V.; VARELA, V. P. Influência do tamanho da semente e do tipo de sombreamento na produção de mudas de muiirapiranga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.22, n.11/12, p. 1185-1188, 1987.
- FALESI, I. C.; SANTOS, J. C. dos. *Produção de mudas de paricá, Schizolobium amazonicum Huber Ex. Ducke*. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação. 1996.16p. (FCAP. Informe Técnico, 20).
- FERREIRA, M. G. M.; CÂNDIDO, J. F.; CANO, M. A. O.; CONDÉ, A. R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de 4 espécies florestais nativas. *Revista Árvore*, v. 1, n.2, p.121-134, 1977.
- FONSECA, A. G. da.; BRANDI, R. M.; PAULA NETO, F. de.; CANDIDO, J. F. Efeito do tamanho e peso da semente de sementes na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e no seu crescimento inicial no campo. *Revista Árvore*, v.3, n.2, p.145-159, 1979.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, v.26, n.6, p. 655-664, 2002.

JESUS, R. M.; MENANDRO, M. S.; BATISTA, J. L. F.; COUTO, H. T. Efeito do tamanho do recipiente, tipo de substrato e sombreamento na produção de mudas de Louro (*Cordia trichotoma* Vell). Arrab. e Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott). *Revista do IPEF*, n.37, p.13-19, 1987.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. de. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para a recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. *Revista Cerne*, Lavras, v. 11, n. 2, p. 187-196, 2005.

KOSLOWSKI, T. T. *Tree growth*. New York: Ronald Press, 1962. p. 144-170.

LEÃO, N. V. M.; CARVALHO, J. E. U de. Métodos para superação da dormência de sementes de paricá, *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. *Informativo ABRATES*, v.5, n.2, p.168, 1995.

LE COINTE, P. *Árvores e plantas úteis: indígenas e aclimatadas*. São Paulo: Nacional, 1947. p. 389-390. (Série Brasileira, 251).

LINHARES, M. N. *Interação entre armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de paricá (Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke)*. 2000. 49p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.

_____; SANTOS, D.S.B.; SANTOS FILHO, B. G.; JESUS, C. S. G. Qualidade fisiológica em sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) submetidas ao armazenamento. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 4., 1998, Belém. *Anais...* Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1998. p. 509-510.

MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. de M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. *Ciência Florestal*, v. 16, n. 1, p.11-16, 2006.

MARQUES, A. S. J.; VARELA, V. P.; MELO, Z. L. O. Influência da cobertura e do sombreamento do canteiro na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de pau-rosa (*Aniba rosaeodora*). *Acta Amazônica*, v.29, n.2, p.303-312, 1999.

MARQUES, L. C. T. *Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará*. 1990. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1990.

MINORE, D. Effects of sowing depth on emergence and growth of Douglas-fir, western hemlock and noble fir seedlings. *Canadian Journal Forestry Research*, v. 15, p.935-940, 1985.

MULLER, C. H.; FIGUERÊDO, F. J. C. *Profundidade e posição de semeadura de sementes de castanha-do-brasil*. Belém:EMBRAPA-CPATU, 1991. (Circular Técnica, 62).

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. *Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso*. Brasília, DF: Fundação Mokiti Okada, 1997. 543 p.

PEDROSO, S. G.; VARELA, V.P. Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de sumaúma (*Ceiba pentandra* (E.) Gaertn.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 17, n.1, p.47-51, 1995.

PEREIRA, A. P.; PEDROSO, L. M. Influência da profundidade de semeadura em algumas essências florestais da Amazônia. *Silvicultura em São Paulo*, v.16, n. 2, p. 1092-1099, 1982.

_____; MELO, C. F. M. de; ALVES, S. M. O paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. *Revista do Instituto Florestal*, v.16, n.2, p.1340-1344, 1982.

POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E. S. Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento de mudas de três espécies florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal, 1992.v.4, p.564-569.

POPINIGIS, F. *Qualidade fisiológica de semente*. Brasília, DF: Ministério da Agricultura-AGIPLAN, 1977. 289p.

PORTELA, R. C. Q.; SILVA, I. L.; PINÃO-RODRIGUES, F. C. M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em diferentes condições de sombreamento. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170, 2001.

REIS, G.G. dos; REIS, M.G.F.; PAULA, R.C. de; MAESTRI, M.; BORGES, E.E.L. Crescimento e ponto de compensação lúmico em mudas de espécies florestais nativas submetidas a diferentes níveis de sombreamento. *Revista Árvore*, Viçosa (MG), v.18, n.2, p.97-106, 1994.

RIBEIRO, G. D. *Avaliação preliminar de sistemas agroflorestais no projeto Água-verde*, ALBRÁS, Barcarena, PA. 1997. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 1997.

RIZZINI, C. T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira*. Rio de Janeiro: E. Blucher, 1971.p.127-130.

ROSA, L. S. Características botânicas, anatômicas e tecnológicas do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke). *Revista de Ciências Agrárias*, n. 46, p. 107-146, 2006a.

_____. Ecologia e silvicultura do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) na Amazônia Brasileira. *Revista de Ciências Agrárias*, n. 45, p. 107-146, 2006b.

_____; PINHEIRO, K. A. O. Propagação vegetativa de estacas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), obtidas de material juvenil e imersas em ácido indol-3-butírico. *Revista de Ciências Agrárias*, n. 35, p.79-88, 2001.

_____; OHASHI, S. T.; SILVA, A. S. Efeito da profundidade de semeadura na germinação de sementes de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). *Revista de Ciências Agrárias*, n.31, p.29-36, 1999.

_____; PINHEIRO, K. A. O.; VELLOSO, L. P. L.; OHASHI, S. T. Emergência, crescimento inicial e sobrevivência de ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) sob diferentes níveis de sombreamento e profundidade de semeadura. *Revista de Ciências Agrárias*, n.32, p.33-45, jul./dez. 1999.

_____; SÁ, T. D. A.; OHASHI, S. T.; BARROS, P. L. C.; SILVA, A. J. V. Crescimento e sobrevivência de mudas de pau rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) oriundas de três procedências, em função de diferentes níveis de sombreamento, em condições de viveiro. *Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, n.28, p.37- 62, jul./dez. 1997.

SILVA, B. M. S.; VITTI MÔRO, F.; SADER, R.; KOBORI, N. N. Influência da posição e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart-Arecaceae). *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 187-190, abr. 2007.

SILVEIRA, E. L. *Morfometria, morfologia de frutos, sementes e plântulas e produção de mudas de macacaporanga (Aniba fragrans Ducke-Lauraceae)*. 2008. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2008.

STURION, J. A. A influência da profundidade de semeadura, cobertura dos canteiros e sombreamento, na formação de mudas de *Prunus brasilienses* Schoot ex Spreng. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Piracicaba, n. 1, p. 50-75, 1980.

UCHIDA, T.; CAMPOS, M. A. A..Influência do sombreamento no crescimento de mudas de cunaru (*Dipterix odorata* (Aubl.) Willd.-Fabaceae, cultivada em viveiro. *Acta Amazônica*, v.30, n.1, p.107-114, 2000.

VARELA, V.P.; SANTOS, J. dos. Influência do sombreamento na produção de mudas de angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). *Acta Amazônica*, v. 22, n.3, p. 407-411, 1992

VIBRANS, A. C. Ensaio de espaçamento de *Schizolobium amazonicum* (pinho Cuiabano, paricá) em Jurema-MT. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL, 2. 1994, Belém. *Anais...* Rio de Janeiro, SENAI/DN, 1996. p.317.

YAMADA, M.; GOLHZ, H.L., Growth and yield of some indigenous trees in an Amazonian agroforestry systems: a rural history-based analysis. *Agroforestry Systems*, v.55, p.17-26, 2002.